

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-228580

(43)Date of publication of application : 15.08.2000

(51)Int.Cl.

H05K 3/40

H05K 3/46

(21)Application number : 11-028736

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>

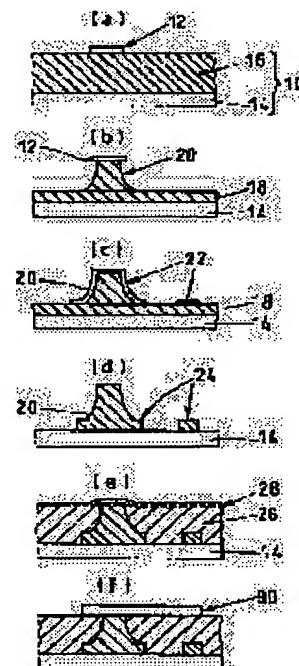
(22)Date of filing : 05.02.1999

(72)Inventor : KATO TAKASHI

(54) INTERLAYER CONNECTION STRUCTURE, MULTILAYER WIRING BOARD, AND THEIR FORMING METHOD**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate nonuniformity of bump height by forming a resist pattern layer and a bump via on a substrate, forming a lower-layer pattern below the bump via, forming an insulation resin layer on it and polishing, roughening, and copper plating, and forming an upper-layer pattern.

SOLUTION: A resist pattern layer 12 is formed on a core wiring board 10 where a metal layer 16 of copper, aluminum, chrome, or the like is laminated on a substrate 14 using such synthetic resin as glass and epoxy, and then a bump via 20 is formed by the etch down method due to anisotropic etching. After that, a lower-layer pattern 24 below the bump via 20 is formed by performing the exposure, development, and etching of a positive type resist, and an insulation resin layer 26 is formed so that a lower-layer pattern 24 can be covered. Further, an upper-layer pattern 30 is formed by performing the polishing, roughening treatment, and copper plating of the insulation resin layer 26.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 27.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3137186

[Date of registration] 08.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-228580

(P2000-228580A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 5 K 3/40
3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/40
3/46

テームコード* (参考)

K 5 E 3 1 7
N 5 E 3 4 6
B

審査請求 有 請求項の数14 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-28736

(22) 出願日

平成11年2月5日 (1999.2.5)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州

アーモンク (番地なし)

(74) 代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外2名)

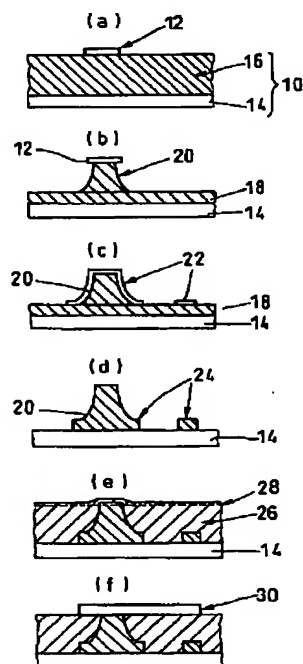
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 層間接続構造体、多層配線基板およびそれらの形成方法

(57) 【要約】

【課題】 高密度実装に対するビルド・アップ・プリント配線板への要求に応えるため、導通回路層間接続のためのビア径をより小さくした場合、著しい歩留りの低下、製造コストの増加及び信頼性低下を改善するパンプ構造を有する層間接続構造体及びそれからなる多層配線基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 基板上の金属層を均一エッチングし、小径のパンプ・ビアを高い歩留りで形成し、パンプ・ビアと上層回路との接続を樹脂と同一平面上で金属メッキにより確保することにより高い接続信頼性を得ることのできるパンプ構造を有する層間接続構造体及び多層積層板の製造方法を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】下層電気回路と上層電気回路との層間接続であって、(a)基板の片面または両面に、金属層を積層してなるコア配線板を準備するステップ、(b)前記コア配線板に、エッチングレジストを形成し、層間接続部分にレジストパターンを残して、露光し、現像するステップと、(c)前記金属層の等方性エッチングにより、バンブ・ビアを形成し、かつ下層金属層を残存させるステップと、(d)ポジ型電着レジスト膜を形成し、露光、現像し、エッチングによりバンブ・ビア下の下層パターンを形成するステップと、(e)絶縁樹脂の形成ステップ、および(f)絶縁層研磨、絶縁層粗化处理、金属めっきによる上層パターン形成ステップとで構成されることを特徴とする層間接続構造体の形成方法。

【請求項2】(a)基板に金属層を積層してなるコア配線板を準備するステップにおいて、前記金属層が銅層である請求項1に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項3】(b)コア配線板に、エッチングレジストを形成し、バンブ・ビア形成部分にレジストパターン層を残して、露光し、現像するステップにおいて、上記エッチングレジストの厚さが、30 μm 以下である請求項1に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項4】(c)前記金属層の等方性エッチングにより、バンブ・ビアを形成し、かつ下層金属層を残存させるステップにおいて、前記金属層のエッチングが、エッチ・ダウン法によるエッチングである請求項1に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項5】等方性エッチングによるエッチ・ダウン法によるエッチングが、下層金属層を少なくとも10 μm 残存した状態までエッチングする請求項4に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項6】(c)前記金属層の等方性エッチングにより、バンブ・ビアを形成し、かつ表層金属を残存させるステップにおいて、前記形成されたバンブ・ビア上底部の直径が、100 μm 以下とする請求項1に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項7】(d)ポジ型電着レジスト膜を形成し、露光、現像し、エッチングによりバンブ・ビア下の下層パターンを形成するステップにおいて、該露光が、平行光露光である工程である請求項1に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項8】前記平行光露光が、非接触光露光である請求項7に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項9】(f)絶縁層形成ステップが、半硬化性樹脂を金属板で押さえ、真空熱プレスにより絶縁層を形成するステップである請求項1に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項10】請求項1乃至請求項9のいずれかに記載する方法により形成される層間接続構造体。

【請求項11】請求項10に記載される層間接続構造

体の上に、さらに1以上の請求項10に記載される層間接続構造体を積層する多層配線基板の形成方法。

【請求項12】前記層間接続構造体の上の金属層が金属めっきされて積層される請求項11に記載する多層配線基板の形成方法。

【請求項13】請求項11または請求項12に記載する多層配線基板の製造方法により形成された多層配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、層間接続構造体、多層配線基板およびそれらの形成方法に関する。より詳しくは、高密度実装、高密度配線を可能とする層間接続構造体及びそれを用いたビルド・アッププリント基板に関する。

【0002】

【従来の技術】ビルド・アップ・プリント配線板は、高密度実装要求、さらにファインピッチ実装の要求から、配線パターンの高精細度形成が重要となっており、形成方法の検討が行われている。特に導通層間接続のため、ビアホールについては、直径100 μm 以下の小径化が求められている。従来、導通層間接続の方法としては、たとえば、フォト・ビア法、レーザー・ビア法などがある。これらは、クローズド・エリア・プロセッシング方式であり、40-80 μm 程度の一定の厚みを有する絶縁樹脂による絶縁層を形成した後、この絶縁層を掘り下げ加工し、形成されたフォト・ビアやレーザー・ビアにメッキ銅を充填することにより導体層を形成する方法である。

【0003】上記方法においては、絶縁層の厚みが通常40-80 μm 必要である。しかし、ファインピッチ要求よりビアの径を100 μm 以下とする小径化を行うと、材料や工法によっては、めっき前処理において、ビア径が小さいため残存した絶縁樹脂の取り残しによる歩留まり低下や、下層導体の処理や洗浄不足による銅の密着不良が発生し接続信頼性が低下する等の問題がある。

【0004】従来のスタッド・バンブ構造の製法の1例としては、ビア・ポスト方法がある。図6により説明すると、(a)コア配線板100上に下層配線層102形成後、(b)無電解めっきで薄層の導通層104を全面に析出、めっきレジスト106を塗布又は圧着し、現像によりバンブ形成部を抜く。次に、(c)電気めっきによりスタッドバンブ108を立ち上げる。その後、

(d)めっきレジスト剥離後、薄層の導通層104をエッチングで落とす。(e)絶縁樹脂を塗布して絶縁層を形成し、(f)絶縁層上部を研磨し、研磨面110を平坦にして配線層112を形成する工程による方法である。

【0005】しかし、上記工法においては、レジスト開口部のみに通電メッキされるため、スタッド・バンブ構

造を有するビアの配置密度や、ワーク・サイズ内でのビアが中央または周辺にあるかの位置関係による電流密度の相違から、一定の高さを有するバンプ形成がなされず、過析出あるいは過小析出のバンプが生ずる場合がある。このため、絶縁層研磨時に、過析出バンプが研磨不十分となるために突出部を形成したり、また、過小析出のバンプ上に樹脂が残留してバンプの未露出部分が発生し、層間の接続不良を引き起こす原因となる問題があった。

【0006】また、スタッド・バンプ構造を形成するには、絶縁層厚み以上の厚みを有するバンプが必要であるため、これに応じた厚みのめっきレジストを用いることが必要であり、小径孔の場合現象が困難となる。また、前述のフォトリソ法、レーザー・ビア法と同様、現象されたレジストの小径孔の孔底部分のめっき前処理が不完全となり層間接続の信頼性に問題が発生する場合がある。

【0007】さらに、小径のスタッド・バンプ108を形成する場合、図7に示すようにスタッド・バンプの1部分114が膨脹した壺型形状となるため、液状絶縁層の塗布時にエア・トラップ116が発生して絶縁信頼性に欠ける問題がある。

【0008】そこで、ビルド・アップ・プリント配線板にスタッド・バンプ構造をとり入れるオープン・エリア・プロセス方式を用いた製法が公開されている。特公平7-10030号公報は、スタッド・バンプ構造を有するビルド・アップ・プリント配線板についての2層金属エッチング法を開示する。図8に示すように、

(a) コア配線板120上に2層の異種金属122、124を形成、ポジ型レジスト126を塗布し、(b) ポジ型レジスト126を露光/現像後、上側金属124をエッチングし、ついで下側金属122をエッチングする。(c) ポジ型レジスト126を再露光・現像後、上層金属124をエッチングしてスタッド・バンプ128を形成し、さらに絶縁樹脂130を塗布・硬化後、表面を研磨面132まで研磨し、上層配線層134を形成するという方法が開示されている。

【0009】しかし、上記方法においては、2種類の金属122、124を用いることより、金属を形成する工程(メッキ)及びエッチング工程がそれぞれ独立に2種類必要となることより、コスト・アップの要因となる。また、2層金属のバンプ高さがあるため、エッチング工程において、スタッド・バンプとなる上側金属124のボトム線幅が広がる傾向となり、上側金属124をレジスト代わりとした下側金属122のエッチングにおいてボトム線幅がさらに広がるため、図9に示すように下側金属のパターンのランド140が隣接パターンの回路と接触してショートしやすい。このため細線エッチングが困難となる等の問題があった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、基板銅箔を高精度の等方性エッチングによるエッチ・ダウン手法で彫刻することにより、高い歩留まりでかつ従来のプリント配線板の工程及び材料をそのまま使用可能として、低コストで下層電気回路と上層回路との層間接続構造体である小径のバンプ・ビアを形成することである。

【0011】さらに本発明の目的は、樹脂と同一平面上でバンプ・ビアと上層回路との接続を金属めっきにより確保することにより、高い接続信頼性を得ることを可能とすることである。

【0012】さらに本発明の他の目的は、本発明にかかる多層配線基板では、ビア内部が導体で充填かつ平坦化された構造をとることにより、バンプ・ビアの上にバンプ・ビアを設けて高密度配線にも対応でき、またバンプ・ビア上にベア・チップ実装した場合においても高い接続信頼性を確保し得ることである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の層間接続構造体の要旨とするところは、下層電気回路と上層電気回路との層間接続であって、基板上に、金属層を積層したコア配線板に、レジストパターン層を形成し、等方性エッチングによるエッチ・ダウン法によりバンプ・ビアを形成した後に、ポジ型レジストを露光・現像・エッチングによるバンプ・ビア下の下層パターン形成段階、絶縁樹脂層の形成段階、絶縁層研磨・絶縁層粗化処理・銅めっきによる上層パターン形成段階によって構成されることにある。

【0014】本発明は、上記の構成をとることにより、小径バンプ・ビアを低コストで高い歩留まりで形成することを可能としたものであり、従来のビア・ポスト法のようなバンプ高さの不均一、接続信頼性上の問題を解決し、また、2層金属エッチング法のような煩雑な工程を経ることなく、高い接続信頼性を有する小径のバンプ・ビアを低コストでかつ高歩留まりで得ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる層間接続構造体、多層配線基板及びそれらの形成製法について、実施の形態を図面を用いて説明するが本発明はこれらに限定されない。

【0016】なお、本発明における、「バンプ・ビア」は、バンプ構造を有する層間接続構造体であって、従来の多層配線板におけるビアの役割を有するものをいう。

【0017】また、本発明における「等方性エッチング」とは、基板の金属層を、基板の中央部、端部にかかわらず均一にエッチングすることをいう。

【0018】さらに、本発明における「エッチ・ダウン法」とは、高精度の等方性エッチングにより、均一な厚さの金属層を残存させながら、本発明のバンプ・ビアを形成する方法をいう。

【0019】図1(a)は、コア配線板10にエッチン

グ・レジスト12を露光し、現像した図である。コア配線板は、基板14に銅層16が形成されている。基板14の材料は、特に限定されるものではなく、一般的なガラス・エポキシの他、ポリエステル・ポリイミド等の合成樹脂等の有機系、炭化珪素・アルミナ等のセラミックス系、またはメタル系、またはシリコン・ガラス等の無機系、またはその複合系のいずれを用いてもよい。また、用途に応じて適応する種々の厚さを有することができ、可撓性を有していてもよい。

【0020】また、金属層16に用いられる金属としては、銅、アルミニウム、クロム等種々の金属を用い得るが、高熱伝導及び大電流負荷の観点から銅が好ましく用いられ得る。好ましい金属層16の厚さは、40 μ m以上である。金属層16は、金属フォイルを接着または圧着して積層する、または湿式成膜プロセス等の金属めっきにより形成する。金属層はワーク・サイズ全面に均一に形成する。この金属層は、その後エッチングにより形成されるパンプ・ビア及び下層パターンの導体となるものであり、下層とパンプ・ビアが一体構造となっているため、下層パターン、パンプ、上層パターンの接続信頼性を高く保持し得る。

【0021】上記レジスト12は、従来当業者の周知である方法により形成し得るが、例示するとドライ・レジストを積層、または液状レジストを塗布、さらに、EDレジストを電着する等の方法が可能である。

【0022】なお、レジスト厚は、30 μ m以下、好ましくは20 μ m以下、特に好ましくは15 μ m以下である。一般に、エッチング段階においては、第2図に示すように、レジスト厚み32が増すに従って、パンプ周辺部エッチング液34の流速が増加し、単位時間あたりの流量が増大する傾向となる。特に、レジスト厚が40 μ m以上となった場合は、エッチング過多によりパンプ下

の下層パターンの厚みが減少34または消滅し、層内接続の信頼性が低下するので好ましくない。

【0023】エッチング・レジストを積層後は、パンプ・ビア形成部分を残すように露光・現像し、レジスト領域以外の金属層を露出する。

【0024】次に、金属層のエッチ・ダウンを行う。具体的には、エッチ・ダウンは、等し方性エッチングにより行う。本発明にかかる層間接続構造体を形成するには、形成されるパンプ・ビアの高さ及び下層配線層の厚みを均一にする必要があり、エッチングの性能が特に重要である。

【0025】エッチング液の流量、流速、方向、及び浸漬時間等を調整して基板に等方性エッチングを行う。例えば、USP5,483,984号に記載される装置が有効である。この装置においては、図3(a)に示すように、エッチング液を基板全体に一定流量に吐出させるヘッド50からエッチング液を供給し、ヘッド50の前後にロールツーロール方式で円筒型のスキージーローラ

ー52を設置し、その間隙を基板54が移動(図中矢印)することにより、エッチングが均一に行われる。

【0026】また、図3(b)に示すように、基板から一定距離hをおいて一定の角度 θ で首振りしながらエッチング液を噴霧するスプレーノズル60をローラーと垂直にまたはやや傾斜させて設置し、基板の下側はコマローラー62、基板の上側にあたる部分をスキージーローラー64を設置し、そのロールの間隙を基板66が移動するという装置も等方性エッチングに特に有効に適用される。スキージーローラーにより、基板上面のエッチング液の流れを制御し流量分布の均一性を確保する。基板からの距離hは、基板全体に均一にエッチング液が、噴霧されるように基板からスプレーノズルの噴出口を離隔するためのものであり、例えば約100mm程度が適用され得る。また、ノズルの首振りは、同様に基板全体に均一にエッチング液が、噴霧されるためのもので、首振りの角度 θ は、15度~25度が適用され得る。また、ノズルの噴射口からのエッチング液の噴射角 δ は、70度前後が適用され得る。

【0027】なお、エッチング液としては、金属が銅の場合、例えば、塩化第2鉄または塩化第2銅の溶液が使用され得る。

【0028】上記エッチングにより、図1(b)に示すように、必要なパンプ・ビアの高さが得られ、かつ表面金属18の厚みが残存する状態でエッチングを停止して、パンプ・ビア20を形成する。また残存させる表面金属18の層厚は、層内接続の信頼性を確保するためには、少なくとも10 μ m以上である。

【0029】形成されるパンプ・ビアは、形状が上底部より下底部の径が大きい台形状となる。このため、絶縁樹脂を液状のものを用いても、ビア・ポスト法のように、エア・トラップが発生することはない。また、上層パターンの位置ずれに対する許容量が大きいため、ランド径を小さく設計し得る。接続部の径は、従来のビアでは、100 μ m以上のものが一般的であり、90 μ m以下では十分な接続信頼性が得られない場合があったのに対し、本発明にかかるパンプ・ビアの接続部である上底部の径は、100 μ m以下、さらには50 μ m以下であっても、高い接続信頼性を得ることが可能であり高密度実装要求に充分対応し得る。

【0030】次に、パンプ及び下層金属表面にエッチング・レジストを生膜する前に、金属とレジストの密着性を確保するために金属表面を疎化する前処理を行う。この場合の前処理は、形成されたパンプ・ビアが損なわれるおそれがあるためバフ等による機械的な研磨は行わず、例えば、酸化アルミニウムの砥粒を含む高圧水を噴射させるジェットスクラブや、ケミカル・エッチング等の方法により行い得る。

【0031】前処理を施した後、図1(c)に示すように、ポジ型電着レジスト22を成膜し、露光・現像す

る。

【0032】レジストの成膜は、ポジ型電着レジスト22により行うことが好ましい。ポジ型電着レジストは、当業者が公知の電着機構により成膜し得る(Jeff Doubrava et.al. CIRCUITREE/ May 1995)。他のレジスト形成法であるドライ・レジストや液状レジストでは、バンプ側面に表面と同様の厚みのレジストを確実に成膜することができないため、バンプ・ビアを安定して形成することができない。また、ネガ型電着レジストを用いた場合は、バンプ側面のレジストが露光されないため、現像の際に溶解しバンプもエッチングされてしまう等の不都合が生じる。

【0033】ポジ型電着レジストを用いた製膜は上記のような問題がなく、さらに均一な厚みでレジストを形成することが可能である。具体的には、ポジ型電着レジストを用いた製膜はフォトレジストの種類によってアニオン型、カチオン型に分類されるが基本的に双方用い得る。アニオン型では、カルボン酸樹脂等を水溶化あるいは水分散化して用い、基板を陽極に、対極としてたとえばステンレス板を陰極として使用して直流電流を通じると、基板上にレジスト膜が製膜される。また、カチオン型では、アミン樹脂等を用いて、アニオン型とは逆に基板を陰極としステンレス板を陽極にしてレジスト膜を形成する。

【0034】露光に散乱光を用いた場合は、光の回り込みにより一定幅以下の細線パターンの形成が不可能となるため、バンプ下の下層パターンを残すためには、露光は平行光露光により行う。

【0035】また、上記平行光露光は、本発明にかかる製法によりバンプの高さが均一であるため、その面を基準としてガラス・マスクを吸着させ、その下の下層パターンとは一定の距離を保ちながら非接触露光を行い得る。本発明にかかるバンプ・ビアの製造方法により、バンプ・ビアの高さが一定でありマスクと回路パターンとの距離を一定に保持し得るため、光の屈折による回路幅の変動現象が生じない。このため、上記平行光露光が非接触露光であっても細線パターンを確実に形成することが可能である。従って、例えば20 μ m以下の細線パターンも可能とする。

【0036】上記レジストを現像した後、図1(d)に示すように、残存させた表層金属18をエッチングし、下層パターン24を形成する。また、図1(c)におけるレジスト径及びエッチング量を調整することによりバンプ・ビア下のランドを最小に押さえることができ下層パターンの配線密度を高くすることが可能である。

【0037】次に、図1(e)に示すように絶縁層26を積層または塗布により形成する。

【0038】絶縁層26は、通常公知の層形成方法を用い得る。例えば、液状の絶縁樹脂を塗布後硬化して形成し得る。しかし、絶縁層26形成のより好ましい方法

は、シート状の半硬化状態の樹脂または樹脂付き銅箔を金属板で押え真空熱プレスにより、絶縁層26を形成する方法である。本発明にかかるバンプ・ビアの高さが均一であるため、上記プレスにより金属板に押さえられ、バンプ・ビア上に残存する絶縁樹脂は非常に薄層となる。このため、研磨工程を最小限に押さえることができ、絶縁層厚のばらつきが少ないためより安定した絶縁性を保証され得る。また、絶縁樹脂の溶融-硬化過程において常時真空引きをしているため、エア・トラップによるボイド不良が発生しにくく、絶縁信頼性確保の観点からも優れた方法である。半硬化性状態の樹脂としては、種々の公知のものを用い得るが、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂等が例示され得る。特に絶縁性の高い樹脂を選択すれば、絶縁層の層厚を小さくすることができるため、本発明にかかるバンプ・ビアの高さを低く押さえることができ、より小径のバンプ・ビアの形成を可能とする。

【0039】樹脂付き銅箔を積層した場合は、エッチングにより表面の銅箔を除去する。その後、図1(f)に示すように、バンプ・ビア頭部を露出させるために研磨を行う。研磨は従来公知の方法により行い得るが、バフ研磨機、ベルト・サンダー等による研磨が例示される。絶縁層上層を研磨面28まで研磨後、過マンガン酸ナトリウム等による絶縁層表面の粗化処理後、金属めっきして上層パターン30を形成する。

【0040】以上のように形成されるバンプ・ビアは、内部構造が均一でありまた上底部が平坦化されているため、さらに同一形状のバンプ・ビアを複数積層することが可能である。

【0041】図4(a)は、本発明にかかる多層配線基板の実施例であり、上記形成方法により形成されたバンプ・ビアの上に、さらに同一構造のバンプ・ビアを積層する構造を有する多層配線基板である。図5にその形成方法を示す。この多層配線基板は、まず図4(a)に示すように、上記製造されたバンプ・ビア40の上層に金属層16をめっきにより積層する。下層配線との接続信頼性の観点より、めっきによる金属層形成が好ましい。めっきの厚さは、50~90 μ mが好ましい。用いられる金属は、銅、アルミニウム、クロム等種々の金属を用い得るが、高熱伝導及び大電流負荷の観点から銅が好ましく用いられ得る。その後上記説明したように、レジストパターン層12を形成し(5図(a))、等方性エッチングによりバンプ・ビア20を形成後(5図(b))、ポジ型電着レジスト22を露光・現像・エッチングによるバンプ・ビア下の下層パターン24形成段階(5図(c))、5図(d))、絶縁樹脂層26の形成段階(5図(e))、絶縁層研磨・絶縁層粗化処理・銅めっきによる上層パターン30形成段階(5図(f))によって本発明にかかる多層配線基板42が製造される。本発明にかかる多層配線基板は、上記の製造法によ

りバンプ・ビアを2以上積層し多層構造とし得る。

【0042】上記形成方法により形成されたバンプ・ビア及び多層配線基板は、第4図(b)に示すように、ベア・チップ実装する際に、フォト・ビア等の従来法では必要であったビア内の充填工程を省くことができ、本発明にかかるバンプ・ビア40及び多層配線基板に、直接ソルダバンプ44形成後ベア・チップ46を搭載することが可能となる。

【0043】以上のようにして、本発明にかかる実施の形態を図面により説明したが、本発明は図示あるいは例示した事項に限定されず、上記図面による説明は、基板の片面に多層配線層を形成したが、基板の両面に形成し得る等、その趣旨を逸脱しない範囲内で、当業者の知識に基づき種々なる改良、修正、変形を加えた態様で実施し得るものである。

【0044】

【発明の効果】本発明にかかるバンプ・ビア及び多層配線基板の製造方法によれば、低コストで小径ビア表面が完全に平坦構造となるため、ビア上にソルダバンプを設ける場合に、従来必要であったビア・フィル工程が不要となる。従って、さらなる高密度配線に必要となるビルドアップ多層積層板の構造を容易にとることが可能である。

【0045】また、従来のビア形状とは逆にビアの頭部が小径となるため、上層パターンの位置ずれの許容量が大きく、そのためランド径を小さく設計することが可能である。

【0046】さらに、絶縁樹脂層の形成段階において露光・現像工程が不要となるため、従来法であるフォト・ビア法のように感光性樹脂を用いる必要がなくなり、樹脂選択性が広がる。

【0047】

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明にかかる多層積層板の製造方法の1例である。

【0049】

【図2】本発明にかかる製法の、レジスト厚みとエッチング流量との関係を示した模式図である。

【0050】

【図3】本発明にかかる等方性エッチング装置の例である。

【0051】

【図4】本発明にかかる多層積層板の実施例である。

【0052】

【図5】本発明にかかる多層積層板の製造方法の1例である。

【0053】

【図6】従来技術である、ビア・ポスト法の例である。

【0054】

【図7】ビア・ポスト法による、エア・トラップの発生を示した図である。

【0055】

【図8】従来技術である、2層金属エッチング法の例である。

【0056】

【図9】従来技術である、2層金属エッチング法のパターン・ショートの例である。

【0057】

10 【符号の説明】

10；コア配線板

12；エッチング・レジスト

14；基板

16；金属層

18；表層銅

20；バンプ・ビア

22；ポジ型レジスト

24；下層パターン

26；絶縁層

20 28；研磨面

30；上層パターン

32；レジスト厚み

34；エッチング液

40；バンプ・ビア

42；多層配線基板

44；ソルダバンプ

46；ベア・チップ

50；ヘッド部分

52；スキージー・ローラー

30 54；基板

60；スプレーノズル

62；コマ・ローラー

64；スキージー・ローラー

66；基板

100；コア配線板

102；下層配線層

104；導通層

106；めっきレジスト

108；スタッド・バンプ

40 110；研磨面

112；配線層

114；膨脹部分

116；エア・トラップ

120；コア配線板

122；下側金属

124；上側金属

126；ポジ型レジスト

128；スタッド・バンプ

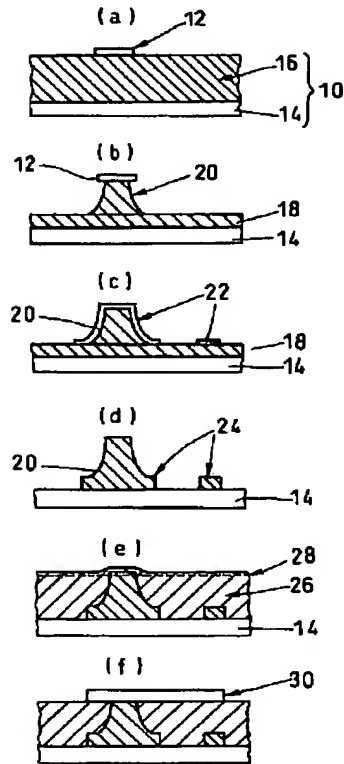
130；絶縁樹脂

50 132；研磨面

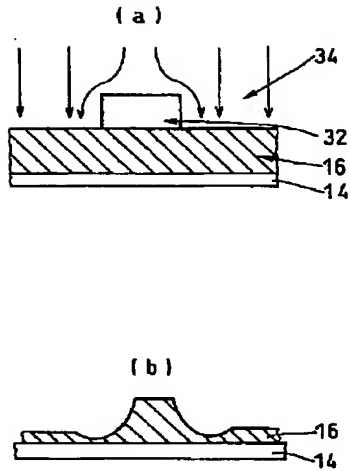
134: 上層配線層

* * 140: ランド

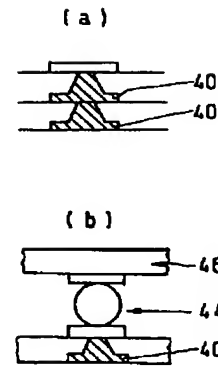
【図1】



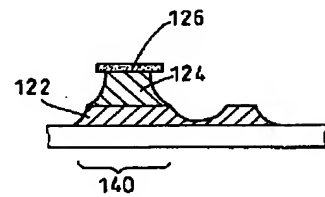
【図2】



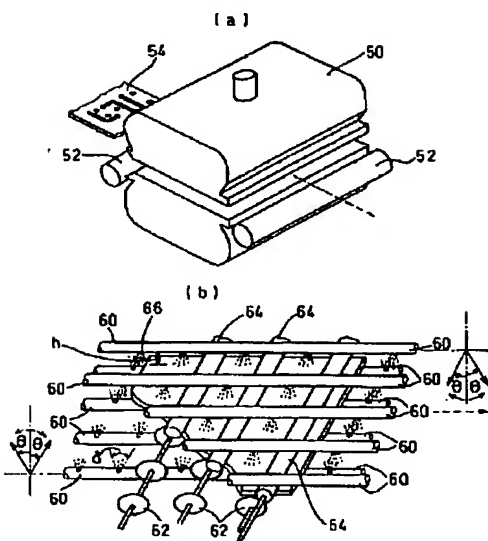
【図4】



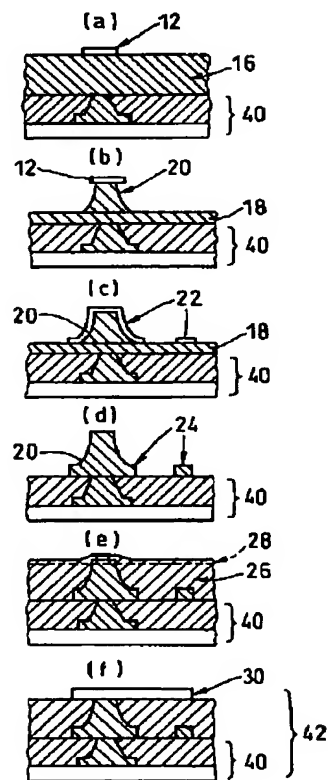
【図9】



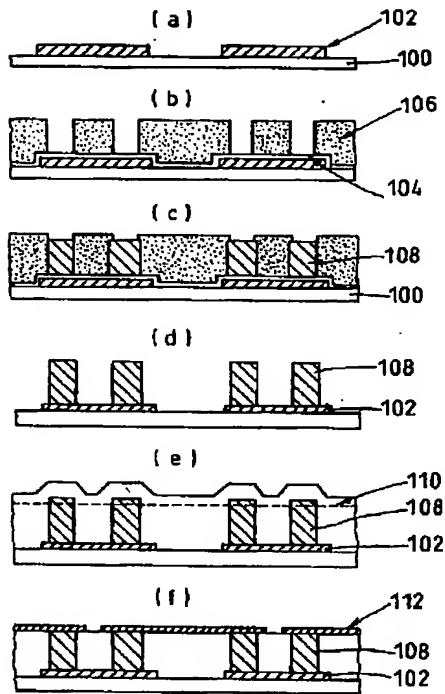
【図3】



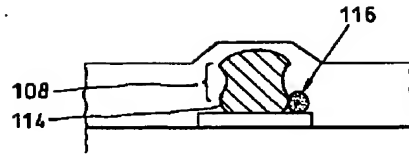
【図5】



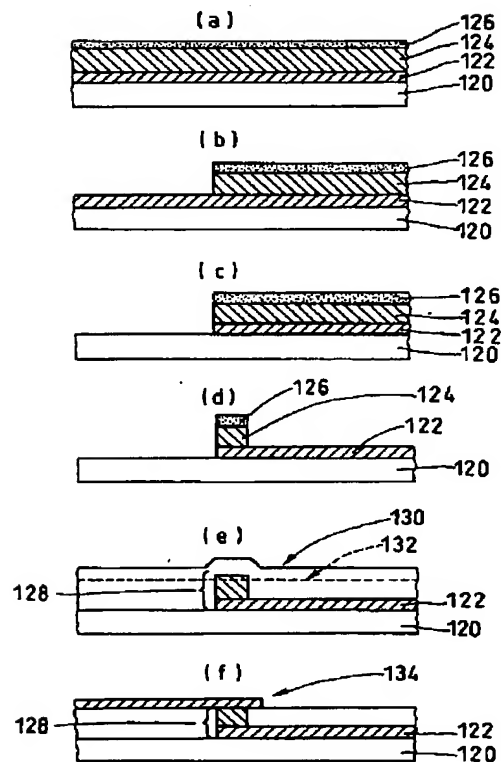
【図6】



【図7】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成11年3月5日(1999. 3. 5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 少なくとも片面に金属層を有する配線板を準備するステップと、(b) 前記金属層上に前記金属層のうち層間接続が形成されるべき領域を覆う

レジストパターンを形成するステップと、(c) 前記金属層を所定の深さまでエッチングし、前記レジストパターンの部分にバンプ・ビアを形成すると共に、前記金属層を薄くするステップと、(d) 前記バンプ・ビアおよび前記薄くした金属層のうち下層回路パターンが形成されるべき領域を覆うレジスト・パターンを形成するステップと、(e) 前記薄くした金属層をエッチングして下層回路パターンを形成するステップと、(f) 前記配線板上に絶縁層を形成するステップと、(g) 前記バンプ・ビアを露出させるように前記絶縁層の表面を平坦化する

るステップと、(h) 前記平坦化された表面上に上層回路パターンを形成するステップとを含む層間接続構造体の形成方法。

【請求項 2】 前記ステップ (c) のエッチングを等方的に行う、請求項 1 に記載の層間接続構造体の形成方法。

【請求項 3】 (a) 少なくとも片面に金属層を有する配線板を準備するステップと、(b) 前記金属層上に前記金属層のうち層間接続が形成されるべき領域を覆うレジストパターンを形成し、層間接続部分にレジストパターンを残すようにレジストをするステップと、(c) 前記金属層を所定の深さまで等方的にエッチングし、前記レジストパターンの領域に部分にパンプ・ビアを形成すると共に、前記金属層を薄くするステップと、(d) ポジ型電着レジストを形成し、前記パンプ・ビア上および前記薄くした金属層のうち下層回路パターンが形成されるべき領域上に前記ポジ型電着レジストを残すように前記ポジ型レジストをパターンニングするステップと、(e) 前記薄くした金属層をエッチングして下層回路パターンを形成するステップと、(f) 前記配線板上に絶縁層を形成するステップと、(g) 前記パンプ・ビアを露出させるように前記絶縁層の表面を平坦化するステップと、(h) 前記平坦化された表面上に上層回路パターンを形成するステップとを含む、層間接続構造体の形成方法。

【請求項 4】 前記金属層が銅である、請求項 3 に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項 5】 前記ステップ (b) における前記エッチング・レジストの厚さが $30\mu\text{m}$ 以下である、請求項 3 に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項 6】 前記ステップ (c) において薄くされた金属層の厚さが少なくとも $10\mu\text{m}$ である、請求項 3 に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項 7】 前記パンプ・ビアが台形状であり、その上底部の直径が、 $100\mu\text{m}$ 以下である、請求項 3 に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項 8】 前記ステップ (d) における前記ポジ型*

*レジストのパターンニングが平行光露光を用いて行われる、請求項 3 に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項 9】 前記平行光露光が、非接触露光である、請求項 8 に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項 10】 前記絶縁層が樹脂からなり、前記樹脂を半硬化状態において前記配線板上に真空熱プレスして前記絶縁層を形成する、請求項 3 に記載する層間接続構造体の形成方法。

【請求項 11】 請求項 1 乃至請求項 10 のいずれかに記載する方法により形成される層間接続構造体。

【請求項 12】 (a) 少なくとも片面に金属層を有する配線板を準備するステップと、(b) 前記金属層上に上記金属層のうち層間接続が形成されるべき領域を覆うレジストパターンを形成し、層間接続部分にレジストパターンを残すようにレジストをパターンニングするステップと、(c) 前記金属層を所定の深さまで等方的にエッチングし、前記レジストパターンの部分にパンプ・ビアを形成すると共に、前記金属層を薄くするステップと、(d) ポジ型電着レジストを形成し、前記パンプ・ビア上および前記薄くした金属層のうち回路パターンが形成されるべき領域上に前記ポジ型電着レジストを残すように前記ポジ型電着レジストをパターンニングするステップと、(e) 前記薄くした金属層をエッチングして回路パターンを形成するステップと、(f) 前記配線板上に絶縁層を形成するステップと、(g) 前記パンプ・ビアを露出させるように前記絶縁層の表面を平坦化するステップと、(h) 前記平坦化された表面上に第 2 の金属層を積層するステップと、(i) 前記第 2 の金属層に対して、前記ステップ (b) - (g) を行うステップと、(j) 平坦化された表面上に回路パターンを形成するステップとを含む、多層配線基板の形成方法。

【請求項 13】 前記第 2 の金属層が金属めっきによって形成される、請求項 12 に記載する多層配線基板の形成方法。

【請求項 14】 請求項 12 または請求項 13 に記載する多層配線基板の製造方法により形成された多層配線基板。

フロントページの続き

(72)発明者 加藤 貴
滋賀県野洲郡野洲町大字市三宅 800 番地
日本アイ・ビー・エム株式会社 野洲事業
所内

F ターム(参考) SE317 AA24 BB01 BB12 CC31 CD05
CD25 GG05 GG14 GG17
5E346 AA02 AA03 CC02 CC08 CC16
CC32 CC54 CC55 DD22 DD32
EE33 FF01 FF22 GG17 GG22
GG23 GG27 GG28 HH07 HH25
HH26 HH33

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.